

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-131500

(43)Date of publication of application : 12.05.2000

(51)Int.Cl.

G21K 4/00
A61B 6/00
G01N 23/04
G01T 1/00
H01L 27/146

(21)Application number : 10-301389

(71)Applicant : KONICA CORP

(22)Date of filing : 22.10.1998

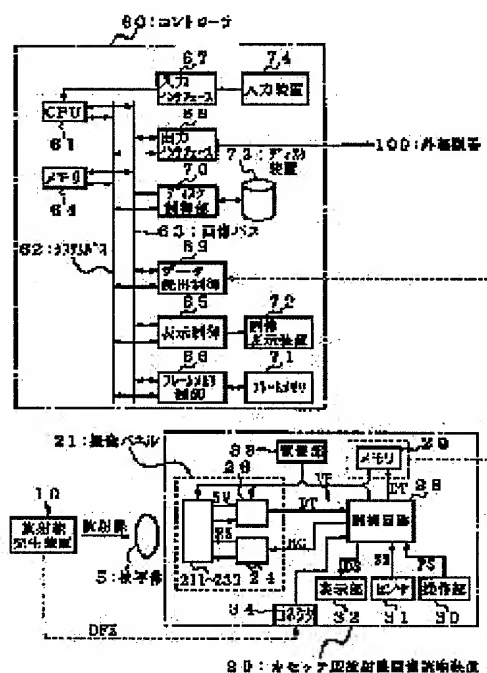
(72)Inventor : OHARA HIROSHI

(54) CASSETTE-TYPE RADIATION IMAGE READER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain good radiation images easily and immediately.

SOLUTION: In a cassette-type radiation image reader 20, image data DT are generated on an image pick-up panel 21 by sensing elements arranged two-dimensionally according to the intensity of the irradiated radiation. This generated image data DT is stored in an attachable and detachable memory 29. When a radiation image is displayed or outputted by a controller 60, the memory 29 is dismounted from the radiation image reader 20 and is mounted on the controller 60. Even if the radiation image reader 20 is away from the controller 60, it is easy to carry only the memory 29 and it is possible to obtain good radiation images from the controller 60 immediately.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-131500

(P2000-131500A)

(43) 公開日 平成12年5月12日 (2000.5.12)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
G 2 1 K 4/00		G 2 1 K 4/00	C 2 G 0 0 1
A 6 1 B 6/00	3 0 0	A 6 1 B 6/00	3 0 0 W 2 G 0 8 3
G 0 1 N 23/04		G 0 1 N 23/04	4 C 0 9 3
G 0 1 T 1/00		G 0 1 T 1/00	B 4 M 1 1 8
H 0 1 L 27/146		H 0 1 L 27/14	C

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平10-301389

(22) 出願日 平成10年10月22日 (1998.10.22)

(71) 出願人 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

(72) 発明者 大原 弘

東京都日野市さくら町1番地 コニカ株式会社内

(74) 代理人 100090376

弁理士 山口 邦夫 (外1名)

最終頁に続く

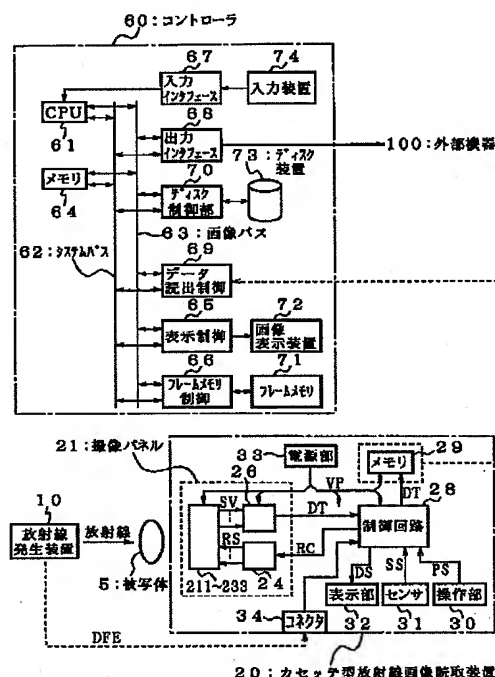
(54) 【発明の名称】 カセット型放射線画像読取装置

(57) 【要約】

【課題】 容易であると共に速やかに良好な放射線画像を得る。

【解決手段】 カセット型放射線画像読取装置20において、撮像パネル21では照射された放射線の強度に応じて2次元的に配列された複数の検出素子で画像データDTを生成する。この生成された画像データDTを着脱可能なメモリ29に記憶する。放射線画像をコントローラ60で表示あるいは出力させる場合には、放射線画像読取装置20からメモリ29を外してコントローラ60に装着する。放射線画像読取装置20とコントローラ60が離れた位置とされていても、メモリ29だけを持ち運ぶことで容易であると共に速やかにコントローラ60から良好な放射線画像を得ることができる。

カセット型放射線画像読取装置とコントローラの構成



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 照射された放射線の強度に応じて 2 次的に配列された複数の検出素子で画像データを生成して放射線画像の読み取りを行う撮像パネルと、前記撮像パネルから読み取られた画像データを記憶する着脱可能な記憶手段と、前記撮像パネルでの放射線画像の読み取りと前記記憶手段での画像データの記憶処理を制御する制御手段と、前記撮像パネルと前記記憶手段と前記制御手段を駆動するための電力を供給する電源手段とを有することを特徴とするカセット型放射線画像読取装置。

【請求項 2】 警告を発する報知手段を設け、前記制御手段では、前記記憶手段に所定量の画像データが記憶されたことを検出したとき、前記報知手段を制御して警告を発することを特徴とする請求項 1 記載のカセット型放射線画像読取装置。

【請求項 3】 前記記憶手段は、記憶された画像データの書き換えあるいは消去を禁止するデータ保護機能を有することを特徴とする請求項 1 記載のカセット型放射線画像読取装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、カセット型放射線画像読取装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、放射線画像を得る方法として増感紙と放射線写真フィルムとを組み合わせたいわゆる放射線写真法が利用されている。この方法によれば、被写体を透過した X 線等の放射線が増感紙に入射されると、増感紙に含まれる蛍光体が放射線のエネルギーを吸収して蛍光を発する。この発光により、増感紙に密着されるように重ね合わされた放射線写真フィルムが感光し、放射線写真フィルム上に放射線画像が形成される。

【0003】しかし、このような放射線写真法により放射線画像を得るためには、撮影に用いる放射線写真フィルムと増感紙との感度領域を一致させて撮影を行う必要がある。また、撮影後に放射線写真フィルムに対して化学的現象および定着等の処理をしなければならず、放射線画像が得られるまでに時間を要してしまう。

【0004】一方、放射線エネルギーの一部を蓄積して、その後可視光等の励起光を照射すると蓄積されたエネルギーに応じて輝尽発光を示す輝尽性蛍光体を利用し、この輝尽性蛍光体をシート状とした輝尽性蛍光体シートに被写体の放射線画像情報を記録したのちレーザ光等を照射し、輝尽発光を光電的に読み取って画像信号を得る方法が用いられている。

【0005】この輝尽性蛍光体を用いる方法では、光電変換によって輝尽発光の光量に応じた電気信号を得る際の利得を制御することにより、放射線露光量の変動による影響を小さくでき良好な放射線画像を得ることができ

る。

【0006】しかし、このような輝尽性蛍光体を用いる方法は、輝尽性蛍光体の層のなかで光（輝尽発光、励起光）の散乱を生じるため放射線画像の解像度が低下してしまう。また、励起光を照射して輝尽発光を生じさせなければならないことから、励起光を照射する照射手段が必要とされて構成が複雑であると共に速やかに放射線画像を得ることができない。

【0007】このため、例えば被写体を透過した X 線等の放射線をアモルファスセレン等を用いた光導電層に照射し、この光導電層で生じた電荷の大きさに応じて画像データを生成し、生成された画像データを用いて放射線画像を得る方法が提案されている（例えば、特開平 6-342099 号公報等）。

【0008】この方法では、照射された放射線量に応じた画像データを生成する撮像パネルとして、誘電基板上に電荷蓄積コンデンサと蓄積された電荷を電荷蓄積コンデンサから読み出すためのトランジスタが隣接して複数配列されて、さらに、このトランジスタやコンデンサ上に光導電層が積層される。ここで、光導電層には誘電層を介してバイアス電圧が印加されており、被写体を透過した放射線によって光導電層で電荷が発生されると、この電荷は電荷蓄積コンデンサに蓄積される。このときトランジスタは非導通状態とされる。その後、トランジスタが導通状態とされて電荷蓄積コンデンサに蓄積された電荷が読み出されて、この読み出された電荷量に応じた画像データが生成されて読み取られる。このようにして読み取られた画像データは、カセット型放射線画像読取装置の内部に設けられた記憶手段に記憶される。

【0009】撮影終了後に放射線画像を得るためには、カセット型放射線画像読取装置とコントローラが例えばケーブルで接続されて、カセット型放射線画像読取装置の記憶手段に記憶された画像データがコントローラに供給される。コントローラでは供給された画像データに基づく放射線画像の出力が行われる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】ところで、放射線画像の画像処理等を行うためには、カセット型放射線画像読取装置で生成された画像データをコントローラに転送しなければならないことから、カセット型放射線画像読取装置をコントローラの位置まで運び、その後カセット型放射線画像読取装置とコントローラを例えば通信ケーブルで接続して画像データの転送が行われる。このように放射線画像の撮影後にカセット型放射線画像読取装置を持ち運ばなければならないため、処理が煩雑となり簡単に放射線画像を得ることができない。

【0011】そこで、この発明では、簡単な構成で、良好な放射線画像を容易であると共に速やかに得ることができるカセット型放射線画像読取装置を提供するものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】この発明に係るカセット型放射線画像読取装置は、照射された放射線の強度に応じて2次的に配列された複数の検出素子で画像データを生成して放射線画像の読み取りを行う撮像パネルと、撮像パネルから読み取られた画像データを記憶する着脱可能な記憶手段と、撮像パネルでの放射線画像の読み取りと記憶手段での画像データの記憶処理を制御する制御手段と、撮像パネルと記憶手段と制御手段を駆動するための電力を供給する電源手段とを有するものである。また、警告を発する報知手段を設け、制御手段では、記憶手段に所定量の画像データが記憶されたことを検出したとき、報知手段を制御して警告を発するものである。

【0013】この発明においては、制御手段によって撮像パネルと記憶手段が制御されて、撮像パネルで読み取られた画像データが着脱可能な記憶手段に記憶される。また制御手段によって記憶手段に所定量の画像データが記憶されたことが検出されたときには例えば音声や表示で警告が行われる。また、記憶手段は記憶された画像データの書き換えあるいは消去を禁止するデータ保護機能を有するものとし、記憶された画像データが誤って書き換えられあるいは消去されてしまうことが防止される。撮影終了後は記憶手段がカセット型放射線画像読取装置から取り外されると共に、その後、画像データ処理等を行うコントローラに装着されて、カセット型放射線画像読取装置からコントローラに対して画像データの供給が行われる。

【0014】

【発明の実施の形態】次に、この発明の実施の一形態について図を用いて詳細に説明する。図1は、放射線画像撮像システムの構成を示す図である。図1において、放射線発生装置10から放射された放射線は、被写体5を通してカセット型放射線画像読取装置（以下「放射線画像読取装置」という）20の撮像パネルに照射される。放射線画像読取装置20では、照射された放射線の強度に基づいて画像データが生成される。コントローラ60では、放射線画像読取装置20から供給された画像データを用いて画質の良好な放射線画像の表示や出力等が行われる。

【0015】図2は放射線画像読取装置20の構造を示す図である。照射された放射線の強度に応じて画像データを生成して出力する撮像パネル21は、炭素繊維等を用いて構成された筐体40に収納されている。この撮像パネル21は、照射された放射線の強度に応じて蓄積された電荷を読み出す走査駆動回路24や蓄積された電荷に基づき画像データを生成して出力する信号選択回路26を有している。また、放射線画像読取装置20には、放射線画像読取装置20の動作を制御する制御回路28、書き換え可能な読み出し専用メモリ（例えばフラッシュメモリ）等を用いることにより撮像パネル21から

出力された画像データを記憶すると共に着脱可能とされたメモリ29、放射線画像読取装置20の動作を切り換えるための操作部30、放射線の照射を検出するセンサ31、放射線画像の撮影準備の完了やメモリ29に所定量の画像データが書き込まれたことを示す表示等を表示するための表示部32、撮像パネル21を駆動して画像データを得るために必要とされる電力を供給する電源部33、放射線発生装置10と放射線画像読取装置20の動作を同期させるための通信用のコネクタ34が設けられている。また、撮像パネル21の放射線照射面側には、放射線の散乱成分を吸収するためのグリッド35が必要に応じて配設されている。さらに、放射線画像読取装置20の持ち運びや放射線画像の撮影時の位置調整を容易とするため把手42が筐体40に設けられている。

【0016】なお、筐体40の内部や走査駆動回路24、信号選択回路26、制御回路28、メモリ29などは、図示しない放射線遮蔽部材で覆われており、筐体40の内部での放射線の散乱や各回路に放射線が照射されることが防止される。

【0017】図3は撮像パネル21の構成を示しており、撮像パネル21は所定の剛性を得られるだけの厚みを有する誘電基板211を有している。この誘電基板は例えばガラスを用いて構成される。誘電基板211上には金属の薄膜を用いた複数のマイクロプレート212-(1,1)~212-(m,n)が2次元配置されている。マイクロプレート212間には走査線215-1~215-mと信号線216-1~216-nが例えば直交するように配設される。マイクロプレート212-(1,1)には、1つのトランジスタ220-(1,1)が接続されている。このトランジスタ220-(1,1)は、例えば電界効果トランジスタが用いられており、ドレイン電極あるいはソース電極がマイクロプレート212-(1,1)に接続されると共に、ゲート電極は走査線215-1と接続される。ドレイン電極がマイクロプレート212-(1,1)に接続されるときにはソース電極が信号線216-1と接続され、ソース電極がマイクロプレート212-(1,1)に接続されるときにはドレイン電極が信号線216-1と接続される。またマイクロプレート212-(1,1)は電荷蓄積コンデンサ222-1の一方の電極とされる。このようにして1つの画素が形成される。他のマイクロプレート212にも同様にトランジスタ220と接続されており、トランジスタ220のゲート電極には走査線215が接続されると共に、ソース電極あるいはドレイン電極には信号線216が接続される。

【0018】図4は、撮像パネル21の一部断面図を示しており、誘電基板211上には走査線215と接続されるゲート電極220gが形成される。このゲート電極220g上にゲート絶縁膜220pが形成されると共に、ゲート絶縁膜220p上にはアモルファスシリコン等を用いた半導体層220cが形成される。この半導体

10

20

30

40

50

層 220c にソース電極 220s とドレイン電極 220d が形成されて電界効果トランジスタが構成される。このソース電極 220s あるいはドレイン電極 220d の一方が信号線 216 と接続されると共に他方の電極がマイクロプレート 212 に接続される。

【0019】また、誘電基板 211 上には外部側のマイクロプレートとしての電極 222a が形成されると共に、この電極上に二酸化シリコンあるいは窒化シリコン等の誘電体 222b が形成される。さらに誘電体 222b 上にマイクロプレート 212 が形成されて、マイクロプレート 212 と電極 222a と誘電体 222b で電荷蓄積コンデンサ 222 が形成される。電荷蓄積コンデンサ 222 の誘電体 222b 上に形成されたマイクロプレート 212 は、トランジスタ 220 と接続されると共に、誘電基板 211 上に形成された電極 222a は接地される。

【0020】トランジスタ 220 はパッシベーション層 225 で被覆されると共に、電荷蓄積コンデンサ 222 のマイクロプレート 212 上には電荷阻止層 226 が形成される。

【0021】さらに、パッシベーション層 225 や電荷阻止層 226、走査線 215 (図示せず) および信号線 216 (図示せず) 上には、放射線が照射されることにより電子-正孔対が生成されて抵抗値が変化する光導電層 227 が形成される。この光導電層 227 としては暗抵抗値が高いものが望ましく、アモルファスセレン、酸化鉛、硫化カドミウム、ヨウ化第 2 水銀、または光導電性を示す有機材料 (X 線吸収コンパウンドが添加された光伝導性ポリマを含む) などが用いられ、特にアモルファスセレンが望ましい。光導電層 227 上には誘電層 228 が形成されることが好ましく、誘電層 228 上にはバイアス電極 229 が形成される。

【0022】ここで、バイアス電極 229 に電圧源から高電圧 (例えば数 kV) が印加された状態で放射線が光導電層 227 に入射されると、放射線の強度に応じた量の電子-正孔対が生成されると共に、バイアス電極 229 に高電圧が印加されていることから、生成された電荷は誘電層 228 側に移動されると共に、前記とは逆極性の電荷は電荷阻止層 226 側に移動される。また、誘電層 228 によってバイアス電極 229 から光導電層 227 への電荷の注入が阻止されると共に、電荷阻止層 226 によって電荷蓄積コンデンサ 222 のマイクロプレート 212 から光導電層 227 への電荷の注入が阻止される。このため、光導電層 227 を介して漏洩電流が流れることを阻止することができ、放射線の強度に応じた量の電荷を電荷蓄積コンデンサ 222 に蓄えることができる。

【0023】このようにして、図 3 に示す各マイクロプレート 212-(1, 1) ~ 212-(m, n) を一方の電極とする電荷蓄積コンデンサ 222-(1, 1) ~ 222-(m, n) に放射

線像を示す電荷を蓄積することができると共に、電荷蓄積コンデンサ 222-(1, 1) ~ 222-(m, n) に蓄積された電荷量を判別して画像データを生成することができる。

【0024】また撮像パネル 21 では、信号線 216-1 ~ 216-n に、例えばドレイン電極が接続された初期化用のトランジスタ 232-1 ~ 232-n が設けられている。このトランジスタ 232-1 ~ 232-n のソース電極は接地されている。また、ゲート電極はリセット線 231 と接続される。

10 【0025】撮像パネル 21 の走査線 215-1 ~ 215-m とリセット線 231 は、図 3 に示すように走査駆動回路 24 と接続されている。走査駆動回路 24 から走査線 215-1 ~ 215-m のうちの 1 つ走査線 215-p (p は 1 ~ m のいずれかの値) に電荷読出信号 RS が供給されると、この走査線 215-p に接続されたトランジスタ 220-(p, 1) ~ 220-(p, n) がオン状態とされて、電荷蓄積コンデンサ 222-(p, 1) ~ 222-(p, n) に蓄積された電荷が信号線 216-1 ~ 216-n にそれぞれ読み出される。信号線 216-1 ~ 216-n は、電荷検出器 233-1 ~ 233-n に接続されており、電荷検出器 233-1 ~ 233-n では信号線 216-1 ~ 216-n 上に読み出された電荷量に比例する電圧信号 SV-1 ~ SV-n が生成される。この電荷検出器 233-1 ~ 233-n から出力された電圧信号 SV-1 ~ SV-n が信号選択回路 26 に供給される。

30 【0026】信号選択回路 26 は、レジスタ 26a と A/D 変換器 26b を用いて構成されており、レジスタ 26a には電荷検出器 233-1 ~ 233-n から電圧信号が供給される。レジスタ 26a では、供給された電圧信号が順次選択されて、A/D 変換器 26b で (例えば、12 ビットないし 14 ビットの) デジタルのデータとされる。このデータは制御回路 28 に供給される。なお、バイアス電極 229 に高電圧を印加した状態で、走査駆動回路 24 からリセット信号 RT をリセット線 231 に供給してトランジスタ 232-1 ~ 232-n をオン状態とすると共に、走査線 215-1 ~ 215-m に電荷読出信号 RS を供給してトランジスタ 220-(1, 1) ~ 220-(m, n) がオン状態とすると、電荷蓄積コンデンサ 222-(1, 1) ~ 222-(m, n) に蓄えられた電荷がトランジスタ 232-1 ~ 232-n を介して放出して、撮像パネル 21 の初期化、すなわち残留電荷の除去を行うことができる。

40 【0027】制御回路 28 には操作部 30 やセンサ 31 およびメモリ 29 が接続されており、操作部 30 からの操作信号 PS やセンサ 31 からのセンサ信号 SS に基づいて放射線画像読取装置 20 の動作が制御される。操作部 30 は複数のスイッチが設けられており、操作部 30 からのスイッチ操作に応じた操作信号 PS に基づき、撮像パネル 21 を初期化してからバイアス電極 229 に高電圧を印加して放射線照射の待機状態としたり、撮像パネル 21 を初期化することなくバイアス電極 229 に高

電圧を印加して放射線照射の待機状態とすることが行われる。

【0028】また制御回路28では、センサ信号SSに基づいて放射線の照射が終了されたことが検出されたときや、放射線発生装置10から放射線照射終了信号がコネクタ34を介して供給されたときに、走査制御信号RCや出力制御信号SCの生成が行われる。この走査制御信号RCが走査駆動回路24に供給されて、走査制御信号RCに基づき走査線215-1~215-mに対しての電荷読出信号RSの供給やリセット線231に対してのリセット信号RTの供給が行われる。出力制御信号SCは信号選択回路26に供給されて、レジスタ26aに蓄えられている電荷検出器233-1~233-nからの電圧信号の選択動作が制御されて、例えば撮像パネル21が上述のように(m×n)個のマイクロプレートで構成されている場合には、電荷蓄積コンデンサ222-(1,1)~222-(m,n)に蓄積された電荷に基づくデータをデータDP(1,1)~DP(m,n)とすると、データDP(1,1)、DP(1,2)、……DP(1,n)、DP(2,1)、……、DP(m,n)の順とされて画像データDTとしてメモリ29に記憶させる処理も行われる。

【0029】なお、放射線画像読取装置20で得られた画像データDTをメモリ29に記憶する際に、画像データの対数変換処理を行うものとすれば、コントローラ60における画像データの処理を簡単とすることができる。また、上記の対数変換は、読み出された電荷量を電荷検出器233で電圧信号SVに変換するときに同時に行っても良い。こうして対数変化後にA/D変換器26bでデジタルデータとすることにより、電圧信号SVが小さい領域での放射線情報の分解能が高くなる。

【0030】また、図5に示すように放射線画像読取装置20には電源部33を有しており、撮像パネル21を駆動して画像データを得るために必要とされる電力VPが各回路等に供給される。なお、図示せずとも電源部33に外部から電力が供給されたときには、この外部から供給された電力を用いて各部に電力VPを供給するものとしてもよい。

【0031】コントローラ60の動作を制御するためのCPU(Central Processing Unit)61には、システムバス62と画像バス63が接続されると共に、入力インタフェース67が接続される。なお、コントローラ60の動作を制御するためのCPU61は、メモリ64に記憶された制御プログラムに基づいて動作が制御される。

【0032】システムバス62と画像バス63には、表示制御回路65、フレームメモリ制御回路66、出力インタフェース68、データ読出回路69、ディスク制御回路70等が接続されており、システムバス62を利用しCPU61によって各回路の動作が制御されると共に、画像バス63を介して各回路間での画像データの転送等が行われる。

【0033】データ読出回路69では、放射線画像読取装置20から取り外されたメモリ29が装着可能とされて、メモリ29に記憶されている画像データDTの読み出しが行われる。

【0034】フレームメモリ制御回路66には、フレームメモリ71が接続されており、データ読出回路69によってメモリ29から読み出された画像データDTがフレームメモリ制御回路66を介してフレームメモリ71に記憶される。また、フレームメモリ71に記憶された画像データは読み出されて表示制御回路65やディスク制御回路70に供給される。

【0035】表示制御回路65には、画像表示装置72が接続されており画像表示装置72の画面上に表示制御回路65に供給された画像データに基づく放射線撮影画像が表示される。ここで、放射線画像読取装置20の画素数よりも画像表示装置72の表示画素数が少ない場合には、画像データを間引きして読み出すことにより画素数を削減させて、あるいは複数の画素の画素データから例えば平均値等を算出することにより1つの画像データを生成して複数の画素の画素データと置き換えることにより画素数を削減させることで、画面上に撮影画像全体を表示させることができる。また、画像表示装置72の表示画素数分に相当する領域の画像データを読み出すものとすれば、所望の位置の撮影画像を詳細に表示させることができる。

【0036】フレームメモリ71からディスク制御回路70に画像データが供給される際には、例えば連続して画像データが読み出されてディスク制御回路70内のFIFOメモリに書き込まれ、その後順次ディスク装置73に記録される。

【0037】さらに、フレームメモリ71から読み出された画像データやディスク装置73から読み出された画像データを出力インタフェース68を介して外部機器100に供給することもできる。

【0038】外部機器100としては、レーザーイメージャとも呼ばれる走査型レーザ露光装置が用いられる。この走査型レーザ露光装置では、画像データによりレーザビーム強度を変調し、従来のハロゲン化銀写真感光材料や熱現象ハロゲン化銀写真感光材料に露光したあと適切な現像処理を行うことによって放射線画像のハードコピーが得られるものである。

【0039】この走査型レーザ露光装置は、レーザー光源としてルビーレーザー、YAGレーザー、ガラスレーザーなど固体レーザー；He-Neレーザー、Arイオンレーザー、Krイオンレーザー、CO2レーザー、COレーザー、He-Cdレーザー、N2レーザー、エキシマーレーザーなどの気体レーザー；InGaPレーザー、AlGaAsレーザー、GaAsレーザー、InGaAsレーザー、InAsPレーザー、CdSnP2レーザー、GaSbレーザー、GaNレーザーなど半導

体レーザー；化学レーザー、色素レーザーがあげられる。

【0040】ハロゲン化銀写真感光材料はポリエステル、3酢酸アセート、ポリエチレナフタレート、ポリカーボネートそしてポリノルボルネン系樹脂等の着色あるいは無着色の透明な高分子材料を支持体に、接着性を付与する下引き層を塗布し、更にその上に支持体の片面もしくは両面にハロゲン化銀粒子を分散したゼラチンなどの高分子層が塗設される。片面のみにハロゲン化銀粒子などを含む感光層が塗設される場合は、該層の別の面にハレーション防止染料、帯電防止剤、マツト剤等を必要に応じて含むゼラチン層を塗設することができる。この層のゼラチンなどの高分子膜は該感光材料が環境の湿度変化や水中での処理中に強いカールを起こさないように、その膜厚を調整することができる。

【0041】この感光材料で用いられ感光層はハロゲン化銀粒子を分散する。このハロゲン化銀粒子は沃臭化銀、臭化銀、塩化銀、塩臭化銀などの組成であって、形状はサイコロ状、8面体、ジャガイモ状、球状、棒状、平板状などで、その粒径分布は狭いものから広いものまで目的によって選択できる。平均粒径は球状のハロゲン化銀粒子として換算して0.1~1 μ mが好ましい。平板状の場合は平均アスペクト比が100:1~2:1のものを用いることができる。該ハロゲン化銀粒子の内部と表面のハロゲン組成の異なる多重層構造のコア/シェル型粒子を用いることが好ましい。該ハロゲン化銀粒子の製造方法は特開昭59-177535号、同59-17844号、同60-35726、同60-147727号等を参考にすることができる。これらのハロゲン化銀粒子はハイポやセレン化合物、テルル化合物そして金化合物を用いて化学増感することが好ましく、ハロゲン化銀粒子生成時にイリジウム化合物やその他金属イオン、そして増感色素を添加することができる。該感材に用いられる増感色素の分光極大波長は500~1500nmであり、シアニン色素やメロシアニン色素が一般に用いられ、その構造等については、例えばC. E. K. Mees, T. H. James 著、The Theory of the Photographic Process, 第3版198~201ページ

(マクミラン、ニューヨーク、1986)に記載されている。また該感光層に保存中や現像処理中のカブリ上昇を抑制する種々の含窒素有機化合物や硫黄原子を含有するメルカプト化合物を含有することが好ましい。さらに該感光層中にイラジエーションを防止する染料を含有することができる。また現像処理後の膜面に凹凸を与えて外光の反射を抑えるための非感光性のハロゲン化銀粒子を含有することができる。該感光層の上層には感光層を保護するゼラチン保護層を塗設することができ、該層には目的に応じて帯電防止剤、マツト剤、スベリ剤などを含有せしめることができる。そして感光層ならびにその保護層中にゼラチン鎖を架橋して膜面を強化する硬膜剤

を含有することが好ましい。

【0042】ハロゲン化銀感光材料は自動現像機を用いて現像処理することが好ましく、処理時間(Dry to Dry)は10秒~210秒で処理することができる。該自動現像機で用いる現像液には現像主薬として特開平4-154641、特開平4-16841号記載のジヒドロキシベンゼン類や3-ピラゾリドン類、またアスコルビン酸類を用いることが好ましい。保恒剤として亜硫酸塩、アルカリ剤として水酸化塩や炭酸塩が特開昭61-28708号や特開昭60-93439号記載の緩衝剤とともに用いられる。溶解助剤としてグリコール類、銀スラッジ防止剤としてスルフィド、ジスルフィド化合物やトリアジンが用いられる。有機抑制剤はアゾール系有機防止剤、無機抑制剤は臭化カリウムなどL. F.

A. メイソン著「フォトグラフィック・プロセッシング・ケミストリー」フォーカルプレス社刊(1966年)の226~229ページ記載の化合物を用いることができる。また有機キレート剤、ジアルデヒド系現像硬膜剤を含むことができる。現像処理をするときの現像液の補充量は5~15ml/4つ切り1枚が好ましい。定着液としては当業界で一般に用いられている定着素材を含むことができ、キレート剤や定着硬膜剤、そして定着促進剤を含むことができる。

【0043】特開平9-311407号記載の、上記のようなウェット処理を行わずに熱現像を行うハロゲン化銀感材を用いることができる。この感材は支持体上に少なくとも1層の感光層を有し、有機銀塩、感光性ハロゲン化銀粒子、銀イオンのための還元剤及びバインダーを含有する熱現像感光材料である。該感光材料のハロゲン化銀粒子の組成は沃臭化銀、臭化銀、塩臭化銀もしくは臭化銀であり、立方体、8面体、球形、ジャガイモ状で平均粒径は球形粒子として換算して0.2~0.010 μ mが好ましい。更に該ハロゲン化銀粒子にハイポやセレンそして金化合物で化学増感を施し、400~1500nmに感色性を付与する分光増感色素を用いることが好ましい。本感材では感材の保存中のカブリの上昇を抑制するために有機カルボン酸塩やイソシアネート化合物を含有することが好ましい。該感材に用いる有機銀塩は炭素数が10~30の長鎖カルボン酸銀塩が好ましい。その例としてベヘン酸銀、ステアリン酸銀、オレイン酸銀、ラウリン酸銀、カブロン酸銀、ミリスチン酸銀、パルミチン酸銀、マレイン酸銀、フマル酸銀、酒石酸銀、リノール酸銀、酪酸銀及び樟脳酸銀及びこの混合物である。有機銀塩のための還元剤はフェニドンやヒドロキノンなどのジヒドロキシベンゼン類が用いられる。その外に広範囲の還元剤を用いることができ、例えばアミドオキシム類、アジン類、脂肪族カルボン酸アリールヒドロアジドとアスコルビン酸との組合せなどである。また、該感材の感光層の上に保護膜を塗設することが好ましく、この保護膜には帯電防止剤やマツト剤、ス

ベリ剤などを目的に応じて添加することができる。これら感光層及び保護層は、接着性を付与する下引き層を塗布したポリエステル、3酢酸アセート、ポリエチレンナフタレート、ポリカーボネートそしてポリノルボルネン系樹脂等の着色あるいは無着色の透明な高分子材料を支持体に上に塗設する。感光層の塗布をしていない支持体上にハレーション防止染料やマツト剤、帯電防止剤を含有したバックング層を塗布することが好ましい。該感光材料は走査型レーザ露光装置を用いて画像信号が露光され、そして80℃以上200℃以下で熱現像が行われる。

【0044】また、この放射線画像情報処理装置で得られた画像情報は、例えば特開平8-282099号に記載されているように、走査型レーザ露光装置を用いて画像信号により高密度レーザービームで露光することによって顕色成分を有する転写層から受容層に転写することにより、ハードコピーを得ることができる。

【0045】この走査型レーザ露光装置は、レーザー光源としてルビーレーザー、YAGレーザー、ガラスレーザーなど固体レーザー；He-Neレーザー、Arイオンレーザー、Krイオンレーザー、CO₂レーザー、COレーザー、He-Cdレーザー、N₂レーザー、エキシマーレーザーなどの気体レーザー；InGaPレーザー、AlGaAsレーザー、GaAsレーザー、InGaAsレーザー、InAsPレーザー、CdSnP₂レーザー、GaSbレーザー、GaNレーザーなど半導体レーザー；化学レーザー、色素レーザーがあげられる。レーザー光は400～1200nmである。

【0046】該感材は3つの支持体から構成される。第1の支持体上に顕色成分を設けた転写材料と、第3の支持体を有した剥離材料を転写層と対面するように設け、第1の支持体側から高密度エネルギー光を像様に露光することによって、露光部分の支持体と転写層の結合力をアブレーションによって低下させ、単独材料と剥離材料を引き離して、転写層の露光部を剥離材料上に転写した後、剥離材料の露光部の転写層と、第2の支持体上に発色成分を含有する受容層を有した受容材料の受容層がわと重ね合わせ画像を形成することを特徴とする。ここでいうアブレーションとは、画像露光部分の転写層の破壊は起こらず、支持体と転写層間の結合力のみが低下するあるいはなくなる、あるいは画像露光部分の転写層の一部が熱破壊して飛散する等のほかに、画像露光部分の転写層に亀裂が生じるまでの現象まで含む。画像形成は、潜像形成時または潜像形成後に発色成分と顕色成分を混合させることにより行われ、更に加熱または加圧することが好ましい。加熱する手段はオープン、サーマルヘッド、ヒートロール、ホットスタンプ、熱ペン等温度のみをかけるものでも、温度をかけると同時に圧力をかけるものでもよい。第1層の顕色成分は例えば有機還元剤で第2の支持体の発色成分は有機還元剤により発色する銀

源である。有機還元剤は例えばスクシンイミド、フタルイミド、2-メチルスクシンイミド、ジチオウラシル、5-メチル-5-n-ペンチルヒダトイン、フタルイミド等があげられる。銀源としては脂肪族カルボン酸との銀塩（例えばベヘン酸銀、ステアリン酸銀、オレイン酸銀、ラウリン酸銀などである。

【0047】また特開平9-188073号記載の熱転写熱記録方法を用いることができる。熱転写シートの染料層面と熱転写受像シートの受容層面とが接するように向かい合わせ、染料層と受容層の界面にサーマルヘッド等の加熱印加手段により、画像情報に応じた熱エネルギーを与えることにより、染料層中の染料を受容層に移行させる。さらに移行した後に熱転写シートの背面側からサーマルヘッド等の加熱印加手段により所定の熱エネルギーを与えることにより、未反応染料の定着を行う。染料層の熱移行性の染料の具体例は例えば特開昭59-78893号、同59-10909394号、同60-2398号の公開公報に記載されているものをあげることができる。染料層に用いられるバインダー樹脂の代表例はセルロース系、ポリアクリル酸系、ポリビニルアルコール系などから選ぶことができる。受容層は昇華染料が染着しやすい樹脂が選ばれ、例えばポリオレフィン樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリ塩化ビニリデン樹脂などから選ぶことができる。

【0048】さらにピエゾ効果などにより、入力する画像信号に基づいてインク微粒子を像様に射出して画像を形成する、いわゆるインクジェットによって画像を出力することが可能であり、さらに画像信号を光信号に置き換えて、トナーによる画像を形成するゼログラフィののひとつである、いわゆるデジタルコピーにより画像を出力することができる。

【0049】入力インタフェース67には、キーボード等の入力装置74が接続されており、入力装置74を操作することで、得られた画像データを識別するための識別情報の入力などが行われる。

【0050】なお、フレームメモリ71には、放射線画像読取装置20から供給された画像データを記憶するものとしたが、供給された画像データをCPU61で処理してから記憶するものとしてもよい。

【0051】また、ディスク装置73には、フレームメモリ71に記憶されている、放射線画像読取装置20から供給された画像データやその画像データをCPU61で処理した画像データを、識別情報などと共に保存することができる。

【0052】次に、動作について説明する。被写体5の放射線画像を得る際には、放射線発生装置10と放射線画像読取装置20の撮像パネル21の間に被写体5が位置するものとされて、放射線発生装置10から放射された放射線が被写体5に照射されると共に、被写体5を通り抜けた放射線が撮像パネル21に入射するものとされ

る。

【0053】放射線画像読取装置20の操作部30が操作されて動作が開始されると、操作されたスイッチに応じて撮像パネル21の初期化が行われる。撮像パネル21の初期化は、バイアス電極229に高電圧を印加した状態でトランジスタ220-(1,1)~220-(m,n)、232-1~232-nがオン状態とされ、電荷蓄積コンデンサ222-(1,1)~222-(m,n)に蓄えられた電荷を放出(すなわち、電荷の消去)することにより行われる。

【0054】このように、撮像パネル21の初期化が行われるので、撮像パネル21に電荷が蓄えられていても、この電荷が撮影された画像に影響を及ぼすことが防止される。なお、蓄えられた電荷の読出動作を行うことにより、蓄えられた電荷を放出させるものとしてもよい。

【0055】撮像パネル21の初期化が終了して撮影の準備が完了すると、撮影が可能であることが表示部32によって表示される。その後、バイアス電極229に高電圧を印加した状態で放射線発生装置10のスイッチが操作されると、放射線発生装置10から被写体5に向けて放射線が所定時間だけ照射されると共に、放射線画像読取装置20では、センサ31からのセンサ信号SSによって放射線の照射が行われているか否かの判別が行われる。また、放射線発生装置10と放射線画像読取装置20が接続される場合には、放射線照射終了信号DFEが放射線発生装置10から放射線画像読取装置20に供給されて、放射線の照射終了を判別することができる。なお、放射線発生装置10と放射線画像読取装置20が接続される場合には、放射線画像読取装置20の操作部30を操作して放射線発生装置10での放射線の照射を

【0056】放射線画像読取装置20の撮像パネル21に入射される放射線の強度は、被写体5による放射線吸収の度合いが異なるため、被写体5によって変調される。被写体5によって変調された放射線が撮像パネル21に照射されると、撮像パネル21の電荷蓄積コンデンサ222-(1,1)~222-(m,n)には、照射された放射線の強度に基づく電荷が蓄えられる。

【0057】放射線発生装置10からの放射線の照射が終了し、放射線画像読取装置20の制御回路28で、センサ31からのセンサ信号SSに基づき放射線の照射が終了されたと判別されたとき、あるいは放射線照射終了信号DFEによって放射線の照射が終了されたと判別されたときには、制御回路28から走査駆動回路24に走査制御信号RCが供給される。この走査制御信号RCに基づき走査線215-1~215-mに対して順次電荷読出信号RSが供給されて、電荷蓄積コンデンサ222-(1,1)~222-(m,n)に蓄えられた電荷が順次読み出される。また、制御回路28から信号選択回路26に出力制御信号SCが供給されて、レジスタ26aに蓄えられて

いる電荷検出器233-1~233-nからの電圧信号の選択動作が制御されて、選択された電圧信号に基づきデータが生成されて画像データDTとしてメモリ29に記憶される。

【0058】電荷蓄積コンデンサ222-(1,1)~222-(m,n)に蓄えられた電荷の読み出しが終了されると、次の撮影を行うことが出来るように、電荷読出信号RSとリセット信号RTによってトランジスタ220-(1,1)~220-(m,n)、232-1~232-nをオン状態として、撮像パネル21の初期化が行われる。また、メモリ29に新たに記憶可能な画像データのデータ量が判別されて、1画面分の画像データを記録できるときには次の撮影が可能とされる。

【0059】以下同様にして、順次放射線画像の撮影が行われると共に、画像データDTは順次メモリ29に記憶される。

【0060】また、メモリ29に所定量の画像データが記録されたとき(例えばメモリ29の空き容量が1画面分の画像データのデータ量よりも少なくなったとき)には、表示部32に画像データが所定量に達したことを示す警告表示が行われる。なお、図示せず警告は音声等で行うものとしてもよい。

【0061】さらに、メモリ29には画像データの書き換えや消去を禁止するデータ保護手段が設けられており、撮影終了後にデータ保護手段によって画像データの書き換えや消去を禁止することにより、メモリ29に記憶された画像データを保護することができる。

【0062】撮影された放射線画像の表示や出力を行う場合には、放射線画像読取装置20からメモリ29が取り外されてコントローラ60に装着され、コントローラ60でメモリ29に記憶されている画像データDTがダウンロードされる。

【0063】このメモリ29からダウンロードされた画像データDTは、データ読出制御回路69やフレームメモリ制御回路66等を介してフレームメモリ71に記憶される。このフレームメモリ71に記憶された画像データを用いて、画像表示装置72に放射線画像を表示したり、外部機器100から放射線画像のハードコピー等を出力させることができる。

【0064】また、フレームメモリ71に記憶された画像データを処理(階調処理:画像を診断に適した濃度およびコントラストで表現するための処理、周波数処理:画像の鮮鋭度をコントロールするための処理、ダイナミックレンジ圧縮処理:画像全体を見やすい範囲に収めるための処理、照射野認識:放射線が照射された領域を識別する処理、平行移動、回転移動、白黒反転など)した後に、放射線画像の表示や出力を行うこともできる。

【0065】さらに、フレームメモリ71に記憶された画像データや階調処理などが行われた画像データをディスク装置73に保存することもできる。なお、放射線画

像読取装置 20 のメモリ 29 に記憶された画像データ DT を全て読み出してディスク装置 73 に保存するものとし、ディスク装置 73 に保存された画像データを用いて放射線画像の表示や出力を行うものとしてもよい。

【0066】ここで、コントローラ 60 には、撮影が行われる被写体 5 を識別するための識別情報が入力装置 74 を用いて入力される。この入力装置 74 を用いた識別情報の入力、キーボードを操作したり、磁気カード、バーコード、HIS（病院内情報システム：ネットワークによる情報管理）を利用して行われる。また、識別情報、ID 番号、氏名、生年月日、性別、撮影部位、撮影日時等の情報から構成される。

【0067】このため、ディスク装置 73 に画像データを保存する際に、画像データの識別情報を画像データと共に保存することで、ディスク装置 73 に保存された画像データの管理や識別等を容易に行うことができる。

【0068】このように上述の実施の形態では、放射線画像の撮影時には着脱可能とされたメモリ 29 に画像データ DT が順次記憶される。この撮影された放射線画像の表示や出力を行う場合には、放射線画像読取装置 20 からメモリ 29 を取り外してコントローラ 60 に装着することにより画像データ DT をメモリ 29 からコントローラ 60 にダウンロードすることができるので、放射線画像読取装置 20 を持ち運びしたり、放射線画像読取装置 20 とコントローラ 60 をケーブル等で接続する必要がなく、容易であると共に速やかに良好な放射線画像を得ることができる。

【0069】また、メモリ 29 に記憶された画像データが所定量に達したときには警告が発せられると共に、メモリ 29 に設けられたデータ保護手段によって記憶された画像データの書き換えや消去が禁止される。このため、例えば放射線画像の途中でメモリ 29 に画像データを記録出来なくなったり、メモリ 29 に記憶された画像データが誤って書き換えあるいは消去されてしまい、再度撮影を行わなければならないようなことが生じてしまうことを防止することができる。

【0070】なお、撮像パネルは、照射された放射線の強度に応じた電荷を光導電層で生成し、この電荷を 2 次元状に配列された多数の電荷蓄積コンデンサで蓄積し、この蓄積された電荷を読み出して画像データを生成するものに限られるものではなく、検出用デバイスを他のものに変えて構成することで、様々な放射線画像読取装置

とすることができる。例えば照射された放射線をシンチレータ等の蛍光体によって光エネルギーに変換し、この光エネルギーをフォトダイオードで読み取って画像データを生成する放射線画像読取装置であっても良い。

【0071】

【発明の効果】この発明によれば、照射された放射線の強度に応じて 2 次元的に配列された複数の検出素子で画像データが生成されて着脱可能とされた記憶手段に記憶される。このため、撮影終了後にカセット型放射線画像読取装置から記憶手段を取り外して放射線画像の表示や出力を行うコントローラに装着することにより画像データの供給を容易に行うことができ、カセット型放射線画像読取装置と放射線画像の表示や出力を行うコントローラを接続しなくとも簡単に良好な放射線画像を得ることができる。

【0072】また、記憶手段に所定量の画像データが記憶されたときには例えば音声や表示で警告がなされるので、放射線照射後に 1 画面分の画像データを記憶手段に書き込むことが出来ないために再度撮影を行う必要が生じたり、放射線画像が途中で途切れてしまうことを未然に防止することができる。また、記憶手段のデータ保護手段によって記憶された画像データが保護されるので、画像データが誤って書き換えられあるいは消去されてしまったことにより再度撮影を行う必要が生じてしまうことを防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】放射線画像撮像システムの構成を示す図である。

【図 2】カセット型放射線画像読取装置の構造を示す斜視図である。

【図 3】撮像パネルの構成を示す図である。

【図 4】撮像パネルの一部断面図である。

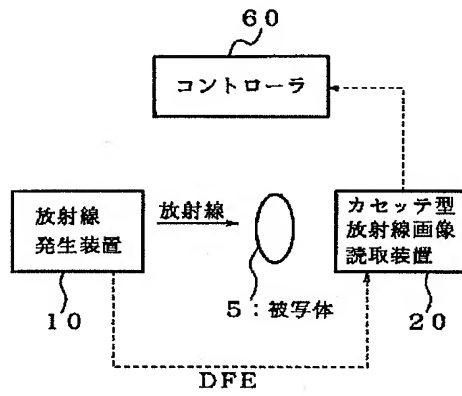
【図 5】カセット型放射線画像読取装置と放射線画像情報処理装置の構成を示す図である。

【符号の説明】

- 10 放射線発生装置
- 20 カセット型放射線画像読取装置
- 21 撮像パネル
- 28 制御回路
- 29 メモリ
- 60 コントローラ

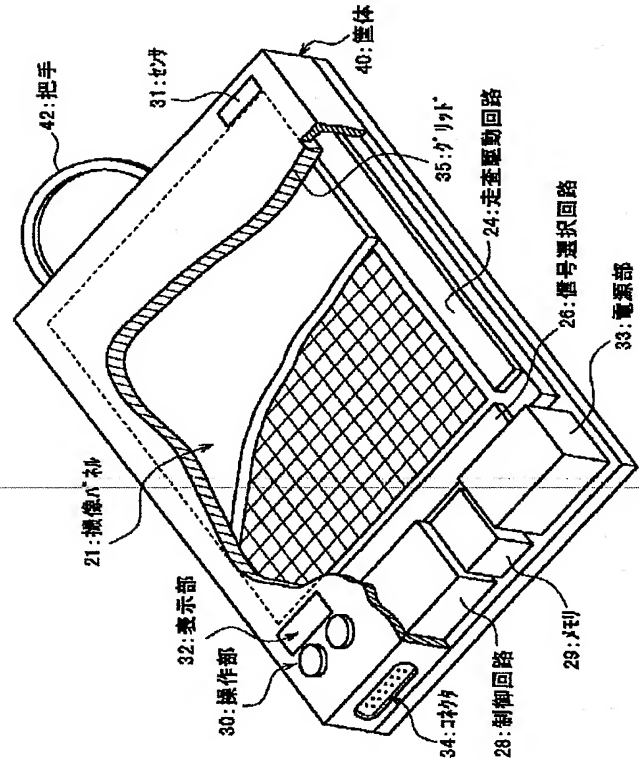
【図1】

放射線画像撮像システムの構成



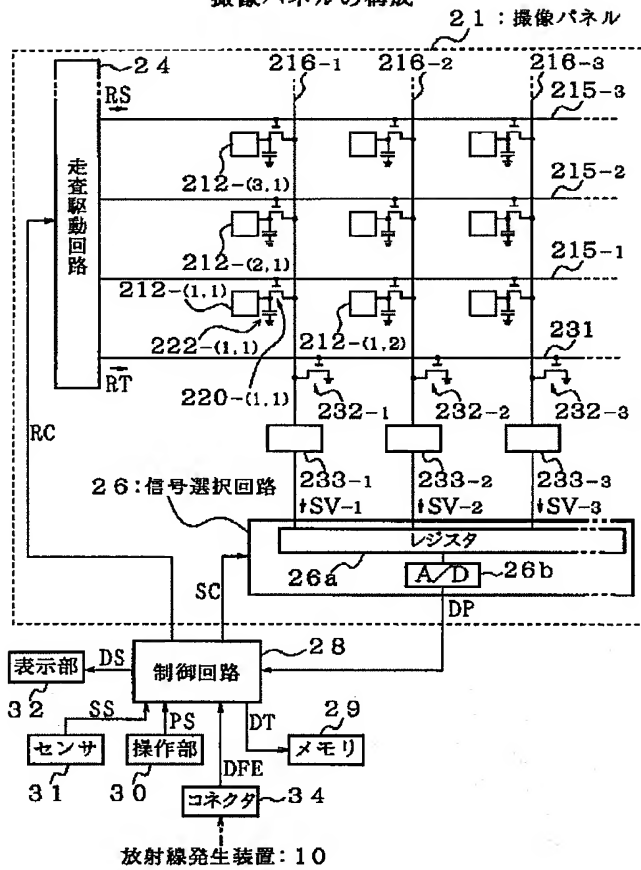
【図2】

カセット型放射線画像読取装置の構造



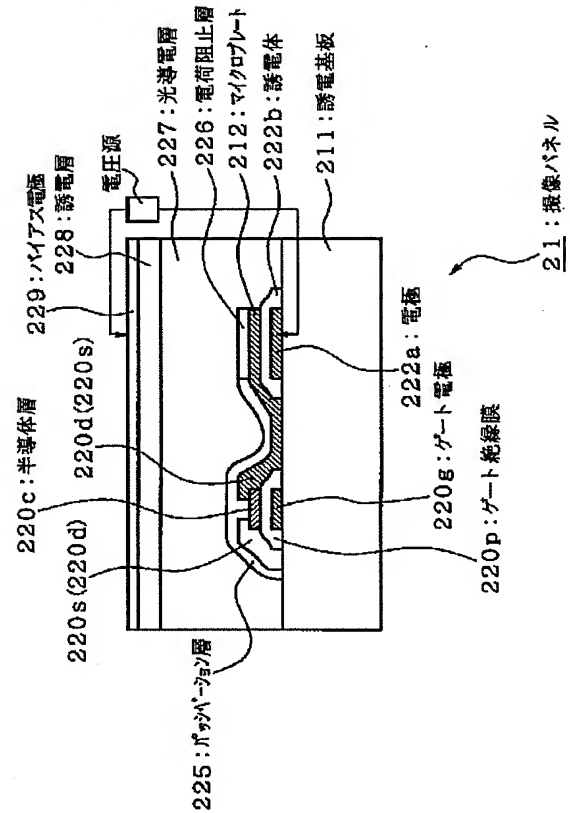
【図3】

撮像パネルの構成



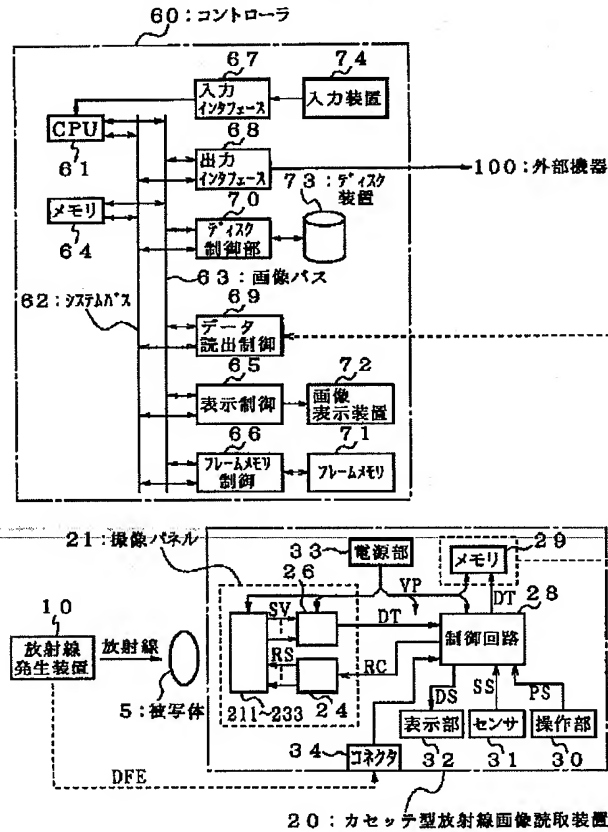
【図4】

撮像パネルの一部断面図



【図5】

カセット型放射線画像読取装置とコントローラの構成



フロントページの続き

Fターム(参考) 2G001 AA01 BA11 CA01 DA01 DA09
 FA06 GA09 GA12 HA13 JA06
 JA13 JA20 KA03 LA01
 2G083 AA04 AA09 BB02 BB04 CC10
 DD19 DD20 EE10
 4C093 AA05 CA16 EB13 EB17 FA35
 FG19 FH01 FH03
 4M118 AA10 AB01 BA05 CA14 CA32
 CB05 CB06 DD12 FB09 FB13
 FB16 GA10